橫山梨之貯藏特性與貯藏條件之研究

王 自 存
國立臺灣大學園藝學系副教授

摘 要

橫山梨（*Pyrus pyrifolia* (Burm.) Nak.var. Heng Shan)是本省低海拔山坡地區所栽培的主要梨樹品種。橫山梨的果實在貯藏方面有以下的幾點特性與其他的梨品種不同：1.果實不耐低溫，在低於10℃以下的溫度中貯藏會發生果肉呈水浸狀褐化的寒害徵狀；2.果實對二氧化碳敏感，當二氧化碳濃度達到２％以上時會使果肉褐化；3.果實在10℃以上的溫度中貯藏有後熟現象，果實產生乙烯，果肉變得鬆軟；但是溫度高於25℃時會抑制其乙烯生成及後熟軟化。基本上，橫山梨並不適於長時間貯藏，在短期貯藏方面以採收中低成熟度的果實在10℃中配合二氧化碳吸收劑及乙烯吸收劑，如此大約可以有20天左右的貯藏壽命。

關鍵字：寒害、乙烯生成、後熟、包裝、二氧化碳傷害

前 言

橫山梨（Pyrus pyrifolia (Burm.) Nak.var. Heng Shan)爲本省低海拔山區所栽培之主要梨樹品種。橫山梨之果實微酸多汁，果肉稍粗，果皮較厚，頗耐運輸，產量豐富，主要產期集中在每年的8～9月[1]。近年來本省各種梨子的生產，由於產期調節技術的改良與高接方法的應用，使得產期由原來的7-9月擴大到5-11月，但是如期望週年有梨的供應，則需仰賴冷藏技術以延長消費期限。但是冷藏溫度的選定，以及各種類及品種梨的耐冷藏能力可能不儘相同，凡此均有待研究。由前人之研究結果得知在諸多種類的梨果實中，屬於華南系統，低溫需求少，適合平地生長之橫山梨最不耐貯藏。在０℃之低溫中，果實會發生寒害，其症狀爲果肉呈現水浸狀之褐化，嚴重者整個果實內部均變色，如保持在較高之溫度中，例如在10℃中，則果實會逐漸後熟，果肉變得鬆軟而失去商品價値[2]。此外橫山梨對二氧化碳很敏感，亦會發生果肉褐變之問題[3]。針對上述所觀察到之問題，本試驗進一步調查橫山梨在中高溫度中之生理變化，並嚐試以不同之前處理與包裝，尋求改善橫山梨於貯藏過程中品質劣變之方法，以期能延長橫山梨之貯藏壽命。

材料及方法

一、果實材料：

橫山梨果實採自台中縣東勢鎮張上進先生果園，所有果實於採收後經處理（如下述）或未處理，均裝入紙箱中於當日下午運回實驗室。

二、處理項目及方法：

1. 橫山梨在中、高溫度中貯藏之生理變化

選取大小一致之橫山梨果實，稱重後放入呼吸缸中再移入12.5, 15, 20, 15, 30, 及35℃之恆溫庫中，以流通方式每日測其乙烯釋放速率，每溫度三重複。另取果實一批以打孔PE袋包裝，放入12.5, 20及28℃，每隔7日取五粒果實，以果實硬度計(Effegi Fruit Firmness Tester)測定其硬度。

2. 貯藏前之不同處理對寒害發生的影響

將果實先進行以下之前處理後再貯放於 0 ℃中：並定時取出觀察果肉出現低溫褐化情形，每處理20個果實。

(1)高溫前處理：將果實在28℃或34℃中放置24小時

(2)高二氧化碳前處理：在20℃中以10%或30%之CO_2處理24小時

(3)對照處理：在20℃中放置24小時

3. 果實之向陽面與背光面果肉在發生低溫生理病變方面敏感程度之比較

本試驗對向陽面之定義乃指果實表面的部分區域因受到陽光直接照射，所以呈現橙黃色，而且果皮表面比較光滑，靠近這一面的果肉就是向陽面。果實的另一面，由於受到葉片的遮蔭，所以呈現正常橫山梨所有之褐色粗燥表面，靠近這一面的果肉就是背光面。上述果實於採果時特別選擇留意挑選，共計45 個，不經任何處理直接放入 0 ℃冷藏庫中貯藏，定時取出將果實橫切並觀察此二面之果肉發生褐化程度有無差異。

4. 不同包裝處理對橫山梨在10℃中貯藏壽命之影響

橫山梨果實於採收後或運回實驗室後進行下之處理，再放入10℃之冷藏庫中貯藏，並定期取出觀察各處理對防止褐變發生以及延緩果實後熟軟化之效果，分析項目包括果實硬度，並測定包裝袋內之乙烯，氧氣及二氧化碳濃度，每項處理用15個果實。

(1)對照組 － 果實未經任何處理及包裝

(2)以南亞PVC保鮮膜個別單果包裝處理

(3)田間冰水預冷＋南亞PVC保鮮膜個別單果包裝處理：

果實於採收後立即浸入含冰塊之水中，使果實溫度降至 5 ℃左右，並保持在此低溫中運回實驗室，逐果以南亞PVC保鮮膜包裝後放入10℃中貯藏。

(4)PE袋包裝（低密度，0.8mm厚）

(5)PE袋包裝＋CO_2吸收劑（生石灰）

(6)PE袋包裝＋乙烯吸收劑（$KMnO_4$＋蛭石）

(7)PE袋包裝＋CO_2吸收劑＋乙烯吸收劑

結　　果

一、橫山梨在中、高溫度中貯藏之生理變化

橫山梨在12.5℃至35℃之溫度範圍內貯藏，其乙烯釋放速率之變化差異甚大(圖1)。在20℃中貯藏者會在6天左右時出現一明顯之高峰，然後快速下降。在15及12.5℃貯藏者之乙烯釋放則呈緩升與緩降，其高峰值與在20℃中者相近，但持續時間較長。在25℃及30℃中之橫山梨之乙烯高峰之出現時間與在20℃中者相同，但是其高峰值僅有後者的四分之一及五分之一，顯示乙烯之生成受到明顯的抑制。在35℃中之果實之乙烯生成接近於零，表示乙烯之生成完全受到抑制。

在果實之硬度變化方面以在20℃中者最快變軟，12.5℃者次之，28℃者最慢(圖2)。在20℃中之果實在三週後出現明顯之後熟軟化，果皮開裂，果肉呈鬆軟粒狀，食之有粉質感。

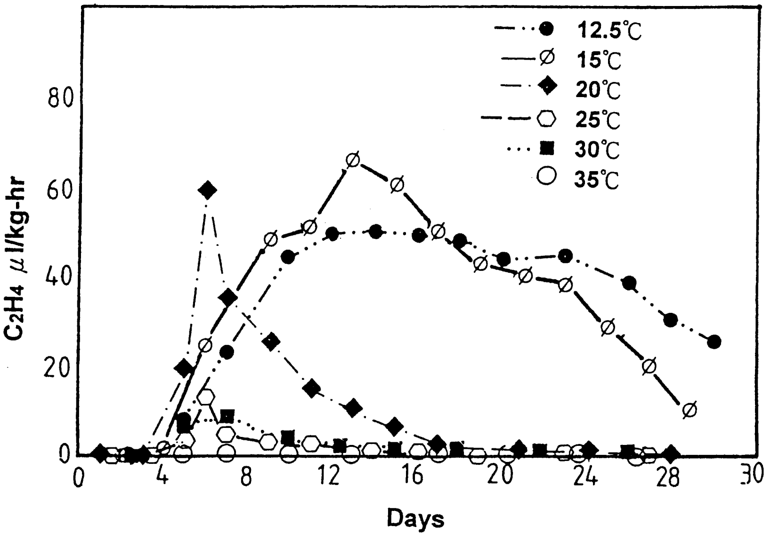

圖1 橫山梨在不同溫度中貯藏時之乙烯生成速率變化

Fig. 1 Changes of ethylene production rates of 'Heng Shan' pear stored

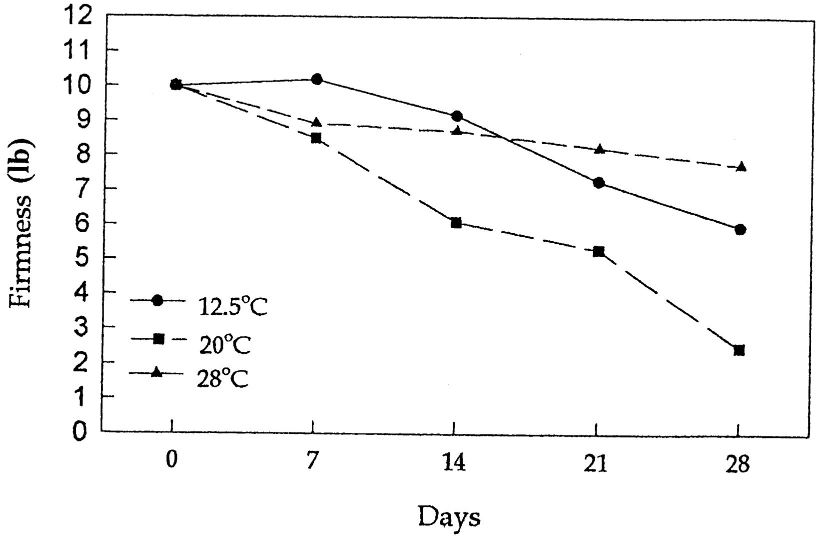

圖2 橫山梨在12.5℃、20℃及28℃中貯藏時之果肉硬度變化

Fig. 2 Changes of firmness of 'Heng Shan' pear stored at 12.5℃、20℃ and 28℃.

在28℃者雖然硬度變化最慢，但是在第三週果實外表出現黑褐色斑點，至第四週多數果實均出現腐爛或出水。12.5℃之果實硬度降低較20℃者慢，亦未出現開裂鬆軟現象，且到四週時無任何果實發生腐爛，唯有20%左右之果實有小部份果肉出現褐變，應是寒害徵狀。

二、貯藏前之不同處理對寒害發生的影響

橫山梨在採收後置於28℃或34℃之高溫中處理24小時，再放入 0 ℃中貯藏，經十天後取出觀察，其低溫障礙發生之情形與對照組相近(表1)，幾乎所有果實的果肉都有褐變的徵狀，而且相當的嚴重，平均褐變面積佔橫切面的60-70%，尤以28℃處理24小時者發生最爲厲害。

表1. 高溫處理及高二氧化碳處理對橫山梨低溫褐變發生之影響[z]

Table 1. Effects of high temperature pre-treatment and high CO_2 pre-treatment on low temperature browning of 'Heng Shan' pear storing at 0℃

處 理 Treatments	發生褐變果實比率 (%) % of fruits with internal browning	褐 變 值[y] Browning Score
高 溫 (High temperature)		
28 ℃	100	4.45
34 ℃	100	3.70
對照(C K)	90	3.56
高二氧化碳 (High CO_2)		
10 %	100	4.45
30 %	100	5.00
對照(C K)	90	3.70

[z] 果實於處理24小時後放入 0 ℃中貯藏，10天後取出調查，每處理20果.

[y] 褐變值計分方式: 依果實橫剖面之褐變部份佔全面積之比例：

0 = 0%　　1 = 20%

2 = 40%　　3 = 60%

4 = 80%　　5 = 100%

橫山梨在採收後施以24小時高濃度CO_2處理，在0℃放置3或4天左右後，果皮即變深色，十天後切開觀察，經CO_2處理者其水浸狀褐化徵狀發生極爲嚴重，尤以經30% CO_2處理者，所有果實內部全部變成褐色，顯示CO_2處理會加重褐化的程度。

三、果實之向陽面與背光面果肉在發生低溫生理病變方面敏感程度之比較

本次試驗挑出之45個果實觀察發現，果實在0℃貯藏8天後，果肉發生褐化之部位與果皮之向陽面或背光面並無特別關係。(數據省略)

四、不同包裝處理對橫山梨在10℃中貯藏壽命之影響

1. 不同包裝及處理方法對橫山梨果實硬度之影響

以不同包裝方法配合二氧化碳及乙烯吸收劑的目的，乃是希望藉此維持果實之含水量，並造成部分MA的效果，以減緩果實之後熟及軟化，延長其貯藏壽命。橫山梨在10℃中貯藏22天後，以不包裝、PVC膜個別包裝及預冷+PVC膜個別包裝等三者之硬度尙能維持和採收當天之硬度無顯著差異(表2)，但40天後，不包裝處理之果實之硬度急遽下降，預冷+PVC膜個別包裝處理者降幅最小，但仍然失去脆度。此外，各處理之果實均已後熟，果皮出現開裂現象，已無商品價值。以PE袋包裝者，無論有無加吸收劑，在22天後，果實之硬度均明顯下降；40天後，果實也全部後熟，表皮龜裂，果肉呈粉粒狀食之毫無汁液感。

表2. 不同處理與包裝之橫山梨於10℃貯藏22天及40天後之果實硬度值.

Table 2. Fruit firmness of 'Heng Shan' pear after storing at 10℃ for 22 days and 40 days.

處理方式 Treatments	果實硬度(lb) Fruit Firmness	
	22 days	40 days
採收當日(At Harvest)	10.2[z]	
對　照(Control)	9.7	5.4
PVC 袋 (PVC bag)	9.8	7.0
預冷＋PVC袋 (Precooling + PVC bag)	9.5	7.9
PE袋 (PE bag)	9.0	8.0
PE袋 ＋ CO_2吸收劑 (PE bag ＋ CO_2 absorbant)	8.8	5.6
PE袋 ＋ C_2H_4吸收劑 (PE bag ＋ C_2H_4 absorbant)	8.6	7.5
PE袋 ＋ CO_2及C_2H_4吸收劑 (PE bag ＋ CO_2 and C_2H_4 absorbant)	9.2	5.9

[z] 各値爲15粒果實之平均値

2. 不同包裝及處理方法對果實褐變發生之影響

橫山梨在10℃中貯藏22天後，不包裝者有20%出現果肉褐變，其褐變値有2.7。各包裝處理中，以PE袋加乙烯及二氧化碳吸收劑者效果最佳，果肉完全沒有褐變發生，僅少數果心發生褐變。以PVC膜個別包裝者及PE袋加入二氧化碳吸收劑者亦有減輕之效果，但是單獨以PE袋包裝或只加乙烯吸收劑者，其褐變有加重之現象(表3)。貯藏40天之後，所有處理都會產生果肉褐變(表4)，其中以不包裝，PE袋包裝及PE袋加乙烯吸收劑者最

爲嚴重，發生率達100%，而且後二者之褐變面積都在90%以上。以PE袋加乙烯及二氧化碳吸收劑包裝者之果肉褐變率有60%，但褐變面積只有20-30%，算是最輕微的。此外，預冷加PVC膜及以PE袋加二氧化碳吸收劑二種處理也有減輕褐變發生之效果。

表3 不同包裝及處理方法對橫山梨在10℃中貯藏22天褐變發生之影響

Table 3. Effects of various treatments on browning scores of 'Heng Shan' pear after storing at 10℃ for 22 days.

果實部位 portion of fruit	對照 Control	PVC膜 PVC film	預冷+PVC膜 Precooling+PVC film	PE袋 PE bag	PE袋+CO_2吸收劑 PEbag+CO_2 absorbant	PE袋+C_2H_4吸收劑 PE bag+C_2H_4 absorbant	PE袋+CO_2及C_2H_4吸收劑 PE bag+CO_2 & C_2H_4 absorbants
			褐變值 (Browning score)				
橫切面(Cross section)							
上 (upper)	3.3[z]	1.0	0.0	3.6	2.0	2.7	0.0
中 (middle)	2.7	1.5	1.5	3.7	1.3	3.1	0.0
下 (lower)	2.7	1.3	2.0	3.7	0.5	3.2	0.0
平均 (ave.)	2.9	1.3	1.2	3.7	1.3	3.0	0.0
			褐變發生率 (Browning %)				
果肉 (flesh)	20	27	13	87	13	60	0
果心 (core)	27	0	0	80	20	33	26

[z] 各值爲15粒果實之平均值

3. 各PE袋包裝處理組袋內大氣組成之變化

PE袋對大氣中各組成氣體具不同之透氣性，可用來造成MA之效果。由表3及表4 之結果得知，以PE袋包裝之各處理，其結果差異頗大，因此有必要來明瞭其袋內氣體組成之變化(表5)。不加任何吸收劑之PE或只加乙烯吸收劑之處理，在第4天即有相當高濃度之二氧化碳累積，在18天後，CO_2均累積至6%以上；凡添加二氧化碳吸收劑者，袋內二氧化碳之濃度均低於0.5%。未加乙烯吸收劑之各處理，袋內之乙烯濃度在第四天即達100 ppm以上，在18天後甚至高達500 ppm；有加乙烯吸收劑者，袋內乙烯濃度約在10 ppm以下，雖較不加吸收劑者低許多，但仍然偏高。袋內之氧氣濃度由第4天的8-9%降至第18天的4-5%，顯示有MA的效果出現。

表4. 不同包裝及處理方法對橫山梨在10℃中貯藏44天褐變發生之影響

Table 4. Effects of various treatments on browning scores of 'Heng Shan' pear after storing at 10℃ for 40 days.

果實部位 portion of fruit	對照 Control	PVC膜 PVC film	預冷+PVC膜 Precooling+PVC film	PE袋 PE bag	PE袋+CO_2吸收劑 PEbag+CO_2 absorbant	PE袋+C_2H_4吸收劑 PE bag+C_2H_4 absorbant	PE袋+CO_2及C_2H_4吸收劑 PE bag+CO_2 & C_2H_4 absorbants
			褐變值 (Browning score)				
橫切面(Cross section)							
上 (upper)	2.7[z]	2.0	1.8	4.9	1.5	4.5	1.7
中 (middle)	2.3	2.4	2.3	4.9	3.5	4.5	1.5
下 (lower)	1.7	2.0	1.9	4.9	3.5	4.3	1.0
平均 (ave.)	2.2	2.2	2.0	4.9	2.8	4.4	1.4
			褐變發生率 (Browning %)				
果肉 (flesh)	100	90	60	100	40	100	60
果心 (core)	100	70	40	90	90	100	90

[z] 各值爲15粒果實之平均值

表5. 橫山梨PE袋密封包裝貯藏過程中各處理之氣體組成變化情形

Table 5. Changes in ethylene, oxygen and carbon dioxide contents during the storage of 'Heng Shan' pear in PE bags with various treatments at 10℃.

貯藏時間與處理項目 (Duration and Treatment)	氣體組成 (Gas Components)		
	C_2H_4(ppm)	CO_2(%)	O_2(%)
4天 (4 days)			
PE袋 (PE bag)	118.58	4.45	8.12
PE袋+CO_2 吸收劑 (PE bag + CO_2 absorbant)	157.99	0.34	6.95
PE袋 + C2H4吸收劑 (PE bag + C_2H_2 absorbant)	1.55	2.32	9.22
PE袋 + CO_2及C_2H_4吸收劑 (PE bag + CO_2 and C_2H_4 absorbant)	3.16	0.37	8.98
18天 (18 days)			
PE袋(PE bag)	227.68	6.17	5.19
PE袋 + CO_2吸收劑 (PE bag + CO_2 absorbant)	503.14	0.39	3.63
PE 袋 + C_2H_4吸收劑 (PE bag + C_2H_4 absorbant)	3.43	6.57	4.32
PE 袋 + CO_2及C_2H_4吸收劑 (PE bag + CO_2 and C_2H_4 absorbant)	11.14	0.54	4.17

討　論

橫山梨是一種相當不易貯藏的水果，主要的原因是由於在10℃以下的低溫中果實極易發生寒害而失去商品價值[2]。本試驗之目的乃是在明瞭上述的困難情況之下，探討如何提高橫山梨貯藏能力並瞭解在最適之情況下其耐貯藏的最大限度。本試驗之方向有四：第一、觀察橫山梨在10℃以上之溫度中之生理變化及貯藏性；第二、探討能減輕果實在 0 ℃中發生寒害徵狀的可行方法；第三、尋找與寒害發生有關之外觀因子，以期做爲選別之標準；第四、探討在10℃中貯藏時，延緩果實後熟軟化之可能方法。

橫山梨的採後生理行爲受到溫度的影響很大，李美蘭等[2]之報告指出果實之乙烯生成在20℃最高，在25℃中只有20℃中之一半，而在10℃中則延至8天後才出現但未測到高峰值。本試驗測得橫山梨在12.5及15℃中都有明顯的乙烯生成(圖1)，而且在到達高峰後持續在高生成速率中相當長的一段時間。在25℃以上的溫度中，乙烯生成速率受到明顯的抑制，在35℃中則幾無任何乙烯的生成。果實之軟化似與乙烯與溫度二者都有關係(圖2)，在20℃中有明顯之乙烯生成且軟化最快，表示在此一溫度中二者配合良好，最適於後熟；在25℃以上的溫度

中果實之乙烯生成受到抑制，因此雖然溫度較高，但果實之軟化是最慢，也不會變得鬆軟；在12.5℃中有明顯的乙烯生成，但因溫度偏低，所以軟化較慢，但是後熟仍在進行，此可由在10℃貯藏40天後果實出現與20℃貯藏者相同之鬆軟變化得到証明(表 2)。由於橫山梨在變軟後就失去商品價值，因此防止其變軟是處理方法之重要目標。由上述結果來看，25℃以上的高溫最能防止軟化，但是卻有表皮老化及腐爛的問題；在12.5℃以下的低溫中，雖然後熟較慢，但仍有大量的乙烯生成，需要加以克服。

根據李美蘭等[2]之報告指出，橫山梨果實對低溫的敏感性與果實之呼吸更年階段有關，更年前期之果實較更年高峰及更年後期的果實爲敏感。因此本試驗嚐試在進行冷藏之前，依傳統上溫度愈高愈能加速代謝速率的觀念，以短期高溫(28℃或34 ℃，24小時)處理橫山梨果實，希望能促使其呼吸速率進入更年上升階段，因而降低對低溫的敏感程度，減輕寒害之發生情形。然而由表 1之結果觀之，此一處理似乎未表現出預期之效果；由於本試驗並未測定果實在高溫處理前後之呼吸速率，因此無法確知如此之處理方式是否就已使果實進入更年期。此外，由前面的討論得知，25℃以上的高溫實際上會抑制後熟，因此本項處理之效果是正好相反的。

鑑於Couey and Olsen[3]，Looney[7]以及Wang and Mellenthin[8]均曾發表報告指出'Golden Delicious'，'McIntosh'蘋果及'd'Anjou'西洋梨在採收之後立即給予短時間的高二氧化碳處理，前者爲20% CO_2，10天及10%，6天；後者爲12% CO_2，2-4週；均能很有效地減緩果實軟化，並延長果實之貯藏壽命，而不致造成果實的受傷。基於上述的實驗結果，本試驗嚐試在橫山梨採收後給予10%或30%之CO_2處理24小時，然後再放入 0 ℃之低溫中貯藏，以觀察高二氧化碳前處理對橫山梨貯藏能力之影響。試驗之結果顯示(表 1)高二氧化碳前處理會造成果實嚴重之傷害，加重果肉低溫褐化之發生。雖然在蘋果與西洋梨中，高CO_2前處理可延長其貯藏壽命，但是此二類果實一則可耐低溫，二則可耐CO_2，因此適於如此之處理。但是橫山梨無法在低溫中貯藏，而且會受到CO_2之傷害，因此上述之處理方法並不適用於橫山梨。

由於Lipton等人[6]曾報告稱在'Honey Dew'洋香瓜中，接受陽光照射最久，果皮呈現黃色最多之向陽面之寒害發生情形最低。因此亦就橫山梨做類似之觀察比較，在所有的45粒果實中雖然由果皮顏色可分辨其向陽面與背陽面，但是試驗結果並未有差異。此一結果僅能代表初步之觀察結果，尚不宜立即下結論。

不同包裝處理配合CO_2及乙烯吸收劑的目的，乃希望藉此明瞭在橫山梨之貯藏過程中失水、CO_2、乙烯及氧氣等環境因子中，何者是影響最大者？何者爲有利因子？何者爲有害因子？由表 3及表 4之結果可以得知只有在PE袋中同時添加乙烯及CO_2吸收劑之處理具有較理想之減輕寒害發生之效果，在10℃中可貯藏22天而無明顯之寒害發生，是本試驗中所得到之較佳結果。所有未加CO_2吸收劑者，袋內累積很高濃度之CO_2,果肉之褐變情況最爲嚴重，此顯示CO_2會促進果肉之褐變，此與據李美蘭等[2]之試驗結果，在10℃，以5% CO_2處理之果實會有嚴重之果肉褐化現象相同。另外只有添加CO_2吸收劑者，雖然褐化程度較低，但是袋內的乙烯濃度很高，因此果肉快速鬆軟；因此高乙烯也是不利於橫山梨貯藏的因子。至於預冷及PVC膜包裝之效果，在維持硬度方面較明顯，但在減少褐化方面則較無效果；因此防止失水，快速降低產品溫度與個別包裝是值得考慮的一些輔助因子。

本次試驗之結果，雖然未能得到最佳之貯藏結果，但是對於影響其貯藏壽命的主要因子

可以有一個大略的瞭解。橫山梨之最佳貯藏溫度在12.5℃左右，低於此溫度時寒害的發生機率太高，並不適宜；在採收後若能快速降低品溫可使其乙烯生成延後，在貯藏環境中需要使用乙烯吸收劑及CO_2吸收劑以減少此二種氣體之不良影響。若能降低氧氣至合理之濃度[5,9]，可能會有更好之結果。

誌 謝

本試驗承農委會計畫編號: 77農建-7.1-糧-69(1)計畫補助經費, 謹此致謝。

參考文獻

1. 李信芳. 1984. 梨 臺灣農家要覽 臺灣省農林廳出版. p.803-815.
2. 李美蘭、林宗賢、廖萬正. 1988. 橫山梨果實採收後生理及低溫障礙. 中國園藝34:60-72.
3. 李美蘭、林宗賢. 1988. 改變大氣組成對橫山梨果實低溫障礙的影響. 中國園藝34:134-142.
4. Couey, H.M. and K.L. Olsen. 1975. Storage response of 'Golden Delicious' apples following high carbon dioxide treatment. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100:148-150.
5. Hanson, E. 1957. Reactions of Anjou pears to carbon dioxide and oxygen content of the storage stmosphere. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69:110-115.
6. Lipton, W.J., S.J. Peterson and C.Y. Wang. 1987. Solar radiation influences solar yellowing, chilling injury, and ACC accumulation in 'Honey Dew' melon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112:503-505.
7. Looney, N.E. 1975. Control of ripening in 'McIntosh' apples. II. Effect of growth regulators and CO_2 on fruit ripening, storage behaviour and shelf life. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100:332-336.
8. Wang, C.Y. and W.M. Mellenthin. 1975. Effect of short-term high CO_2 treatment on storage of 'd'Anjou' pear. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100:492-495.
9. Yoshida, T., D.M. Borgic, P.M. Chen and E.A. Mielke. 1986. Changes in ethylene, acids and brown-core development of "Bartlett" pears in low oxygen storage. HortScience 21:472-474.

Postharvest Behavior and Storability of 'Heng-Shan' Pear

Tsu-Tsuen Wang

Associate professor, Department of Horticulture, National Taiwan University

Summary

'Heng Shan' pear (*Pyrus pyrifolia* (Burm.) Nak.var. Heng Shan) is the major pear cultivar grown in the low altitute mountain slopes in Taiwan. It has the following postharvest characteristics that differ from other pear varieties : 1. 'Heng Shan' pear is very sensitive to low temperature. Storing the fruit under 10℃ will cause browning of its core and flesh as the major symptom of chilling injury. 2. 'Heng Shan' pear is very sensitive to carbon dioxide, Its flesh will turn watery brown when the ambient CO_2 concentration exceeds 2 %. 3. 'Heng Shan' pear will produce ethylene and turn soft and mealy when storing at temperatures above 10℃, however, temperatures about 25℃ will inhibit its ethylene production and ripening. Basically 'Heng Shan' pear is not suitable for long term storage. It will has a storage life of 20 days when stored in PE bags with CO_2 and ethylene absorbants at 10℃.

Key words : Chilling injury, Ethylene production, Ripening, Packaging, Carbon dioxide injury